

2.4 km 長のマルチモード ファイバ ケーブル伝送路における 10Gbps、24 時間エラーフリー伝送

10 Gbps, 24 hours error-free transmission over 2.4 km multimode fiber line-

グローバルシステムデザイン学科 山林 由明 (Yoshiaki, YAMABAYASHI)

This is the first feasibility report on serial 10-Gbps signal transmission experiments over 2.4-km of multimode fiber line being combined two types of Graded-Index multimode fibers with 62.5- μm and 50- μm cores

現在、建物内部に張り巡らされている光ファイバはマルチモードが主流であるが、ブロードバンド系アプリケーションの普及に伴って、これに 10 Gbps 信号を流したいという要求が増大している。IEEE 規格としては、1.3 μm 光源と等化 LSI をもちいた 10GBASE-LRM が 2006 年 9 月に制定されているⁱ⁾が最大 220 m の伝送距離しかサポートできず、550 m の伝送距離をもつギガビットイーサネットとの互換性が失われている。一方で、キロメートル長のマルチモードファイバ (MMF) にたいする低次モード群励振ⁱⁱ⁾、あるいは最低次モード整合中心入射技術ⁱⁱⁱ⁾などで 10 Gbps 以上の超高速伝送が可能であることが報じられているが、誤り発生 の長時間特性については報告がなかった。

当研究室ではスポットサイズ変換のためのファイバ型デバイスを設計している。このうち、変換部のコア径が一定のものを”SSC”(Fig. 1-a)、コア径がテーパ状に MMF 側に向けて増大するものを”TOF”(Fig. 1-b)と称している。今年度はフォトリソグラフィ技術社製の数種類の SSC と TOF をそれぞれ送信側に適用し、Fig. 2 に示す実験系で総長 2.4 km の MMF 伝送路において 24 時間にわたる 10 Gbps 伝送実験を行った。テストした 2 種類のファイバはともに 100 m の 12 心ケーブルであって、一方は 50 μm GI コア、他方は 62.5 μm GI コアである。これらをすべて SC コネクタで数珠繋ぎにし、総長 2.4 km の MMF 伝送路を得た。送受信器は 1.3 μm 波長の DFB-LD を備えた XFP モジュールであり、単一モードファイバ(SMF)でその送受信端をインタフェースした。比較のため、この SMF を MMF 伝送路に直接接続した場合の結果を Fig. 3 に示す。それでもほとんど誤りが無く、24 時間に 1 度だけエラーバーストが発生した。一方、Fig. 4 に示すように変換部コア径が 14 μm ($\Delta = 0.3\%$) である SSC14 を送信側に接続した場合は、24 時間にわたって誤り無く伝送できた。同様の結果は、MMF 側のコア径が 34 μm ($\Delta = 0.8\%$) の TOF34 場合も得られている。結論として、適当なスポットサイズ変換デバイスを使用することによりキロメートル長の MMF 伝送路においても、10 Gbps 伝送が 24 時間無誤りで可能であることを初めて示した。

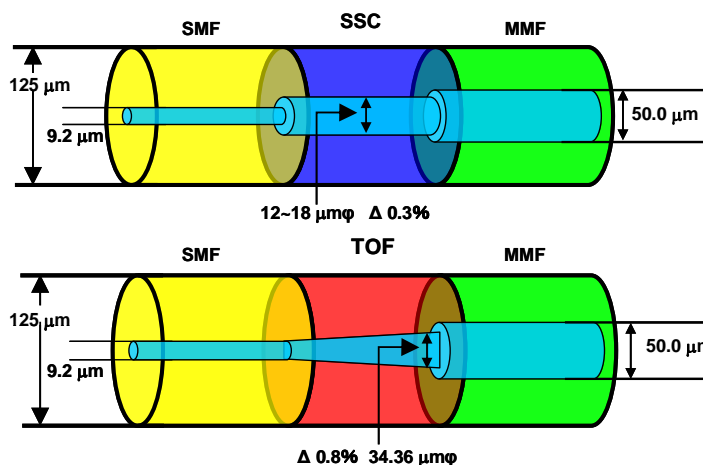


Fig. 1-a Configuration of “SSC”, which has a constant core diameter.

Fig. 1-b Configuration of “TOF”, which has a tapered core.

